

© РОГАЧЕВСКИЙ В.Э., 2005

## МИНЕРАЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА В РАЦИОНАХ ПИТАНИЯ ПРИЗЫВНИКОВ И СТУДЕНТОК

РОГАЧЕВСКИЙ В.Э.

*УО «Гродненский государственный медицинский университет»;  
военная кафедра*

**Резюме.** В работе обсуждаются вопросы потребления минеральных веществ в рационах питания у лиц 18-26 лет. Под наблюдением находились 197 мужчин и 22 женщины с разным характером социально-экономического благополучия. Исходя из полученных данных, установлено снижение потребления минеральных веществ. В питании обследованных контингентов наблюдается неблагоприятное соотношение между кальцием и фосфором и между кальцием и магнием за счет уменьшения потребления кальция. Несоответствие потребления минеральных веществ физиологическим нормам может привести к нарушению обменных процессов и возникновению заболеваний.

**Ключевые слова:** призывники, студентки, рациональное питание, минеральные вещества.

**Abstract.** The paper concerns the problems of minerals intake in diets of persons aged 18-26. 197 men and 22 women of different socio-economic status have been observed. The obtained findings revealed the reduction in the minerals intake. The unfavourable ratio between calcium and phosphorus, and between calcium and magnesium due to reduced intake of calcium in the diets of the investigated subjects has been found. Inadequacy of the minerals intake to the physiological norm may result in metabolic disorder and diseases.

Особую озабоченность в настоящее время вызывает состояние здоровья детей и подростков как потенциального источника комплектования Вооруженных Сил. Этот контингент определяет прогностический показатель воспроизводства населения, формирует будущие трудовые и интеллектуальные ресурсы страны [1,12]. Данная проблема постоянно привлекает к себе внимание, однако адекватного решения пока нет. Несмотря на очевидную практическую значимость, решения медицинских проблем укрепления здоровья юношей весьма ограничены. Исследования по ди-

агностике морфологических и функциональных показателей организма подростков на допризывном этапе являются ключевыми, прогностически значимыми для службы в армии, что чрезвычайно актуально для решения проблем национальной безопасности республики, поскольку от 30 до 50% юношей имеют ограничения в выборе профессий, а годность к службе за последнее время не превышает 50-70%.

Несомненно, на ухудшение состояния здоровья юношей существенно влияет экологическое неблагополучие, что становится приоритетным и требует мер по профилактике патологических изменений, происходящих в организме человека под воздействием неблагоприятных факторов окружающей среды.

**Адрес для корреспонденции:** 230015, г. Гродно, ул. Горького, 80, медицинский университет, военная кафедра, тел. 33-55-56. - Рогачевский В.Э.

Особую тревогу вызывает ухудшение состояния здоровья в связи с низким качеством и нерациональностью питания [6]. Состояние питания отдельных категорий молодых людей в нашей республике изучалось в средних специальных и высших учебных учреждениях [4,5], где отмечено, что питание учащихся и студентов не отвечает ни в количественном, ни в качественном отношении физиологическим потребностям организма. По результатам исследований А.В. Золотаревой [3], среди студенческой молодежи в республике численность полностью здоровых студентов составляет 8 - 13%.

Многочисленные исследования, проведенные в нашей стране и за рубежом, позволяют сделать вывод, что в современных условиях общей проблемой всех цивилизованных стран является недостаточное поступление микронутриентов с пищей, важная роль среди них принадлежит минеральным веществам [13,14], преимущественно в малых количествах поступающих в организм, а затем и в кровь человека.

Особенностью юношеского возраста является незаконченное развитие и рост, сопровождающиеся интенсивными физиологическими процессами обмена, которые должны быть обеспечены необходимым количеством минеральных веществ, в первую очередь солями калия, кальция, магния, фосфора, железа и ряда микроэлементов: солями цинка, меди, йода, фтора и другими.

Натрий поступает в организм главным образом в виде поваренной соли, играет важную роль в водно-солевом обмене. Среднесуточная потребность в нем (около 5000 мг) в большинстве случаев удовлетворяется обычным рационом, так как необходимое количество соли поступает за счет содержания ее в хлебе, супах и других блюдах, куда соль добавляют в качестве вкусовой добавки.

Калий играет доминирующую роль в функционировании клеток всех тканей организма, является непременным компонентом систем обеспечения кислотно-щелочного равновесия в тканях и межтканевых жидкостях, важным регулятором водно-солевого и других обменных процессов. Этот микроэлемент не-

обходим для нормальной деятельности мышц, в том числе сердца. Основным источником калия - растительные продукты, большое количество калия содержится в картофеле, сухофруктах.

Кальций - один из важнейших минеральных элементов в питании человека. Участвует в пластических и обменных процессах, в формировании костной ткани, в процессе свертывания крови. В среднем для взрослого человека в сутки должно поступать в организм с пищей около 800 мг кальция. В значительной степени ухудшает усвоение кальция избыток фосфора в пище. Рекомендуется, чтобы содержание фосфора в рационе не превышало аналогичный показатель по кальцию более чем в 1,5-2 раза.

Магний участвует в обменных процессах в организме. Кроме того, он требуется для строительства костной ткани и регулирует деятельность нервной системы и сердца. Недостаток магния неблагоприятно сказывается на функции почек, а также нервной и сердечно-сосудистой систем.

Железо - незаменимый элемент, использующийся для переноса кислорода кровью за счет вхождения в состав гемоглобина эритроцитов крови и железосодержащих ферментов. Среднесуточная потребность в железе составляет для мужчин 15 мг и 18 мг для женщин.

Медь активно участвует во многих обменных процессах, особенно в кроветворении, обмене аминокислот, жирных кислот, положительно влияет на функцию желез внутренней секреции. Основные источники меди: различные крупы, орехи, картофель, многие фрукты и овощи.

Многие минеральные вещества в виде макро- и микроэлементов выполняют в организме специфические физиологические функции. Одни микронутриенты не оказывают никакого отрицательного воздействия на организм, пока не превышены пороговые дозы. Другие не являются жизненно необходимыми нутриентами и в случае повышения их количества в организме представляют серьезную угрозу для здоровья. В настоящее время четко наметилась тенденция в особенностях микроэлементного дисбаланса в организме детей и подростков Беларуси с повышением уровня

элементов токсического действия и дефицитом эссенциальных. На основании антогонизма между этими двумя группами можно судить об усугублении негативного влияния такого дисбаланса на состояние здоровья детского населения. По данным П.И. Мельниченко [7], потребность в кальции, фосфоре, магнии удовлетворяется всего на 60-70%.

К сожалению, эти проблемы существуют и у военнослужащих. Из минеральных веществ в войсковом рационе содержится недостаточное количество кальция. По данным В.И. Дорошевича [2], это обстоятельство объясняется тем, что в общевойсковой пайке мало представлены продукты молочной группы, в связи с чем обуславливается несбалансированность кальция, фосфора и магния.

В проведенном нами обзоре литературы, не обнаружено комплексного изучения потребления минеральных веществ призывниками в условиях сложившейся экологической обстановки в РБ, в связи с чем ставилась цель - изучить уровень суточного потребления минеральных веществ с пищей в группе мужчин 18-26 лет. Работа является частью комплексных исследований влияния экологических факторов на организм.

### Методы

Под наблюдением находилось 197 мужчин-призывников 18-26 лет с разным характером социально-экономического благополучия, проживающих преимущественно в городе. Для сопоставления обследовались девушки (студентки-заочницы) того же возраста, с различным социально-экономическим статусом и проживающие в разных районах области. Оценка фактического питания осуществлялась с использованием метода 24-часового воспроизведения (интервьюирования) с помощью специально подготовленной унифицированной анкеты, в которую включалась информация о предшествующем питании за предыдущие сутки. Для проведения опроса использовались альбомы с цветными и черно-белыми фотографиями в натуральную величину по размеру порций блюд пищевых продуктов, содержащими сведения о массе. При этом ре-

гистрировался прием пищи дома и на работе, обследуемые указывали в анкете: принимают ли они пищу перед уходом на работу (занятия), где питаются (в столовой или пищей, принесенной из дома).

На основании сборника рецептур для предприятий общественного питания [10] с использованием таблиц химического состава пищевых продуктов и потерь макро- и микронутриентов в среднесуточном рационе питания при холодной и термической кулинарной обработке продуктов, потребление минеральных веществ в суточном рационе питания рассчитывалось по таблицам химического состава пищевых продуктов А.А. Покровского [9], И.М. Скурихина и М.Н. Волгарева [11]. С учетом вышеизложенного оценивалось поступление минеральных веществ за сутки, показатели всех обследуемых сопоставлялись с «Нормами физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для различных групп населения СССР» [8]. Данные опроса вносились в оригинальные собственно разработанные анкеты. Анкета заполнялась одним лицом, что повышало достоверность опроса. Всего проанализировано 197 анкет группы призывников и 22 анкеты девушек-студенток. Для расчета микроэлементного состава совместно с ГрГУ им. Янки Купалы разработана программа на базе персонального компьютера, согласованная с операционной системой Windows.

### Результаты и обсуждение

Количество потребления натрия в суточных рационах призывников равно  $2370,92 \pm 108,67$  при физиологической норме 5000 мг, соответственно процент реализации нормы потребления натрия составил  $47,42 \pm 2,17$ . Несколько меньше потребление натрия в группе девушек-студенток -  $1952,41 \pm 303,45$  (процент реализации нормы -  $39,05 \pm 6,07$ ).

Данные, характеризующие потребление минеральных веществ в рационах питания, представлены в таблице 1.

Суточная потребность организма в калии данной возрастной группы около 5000 мг, фак-

Таблица 1

**Потребление минеральных веществ призывниками и студентками**

Показатель	Обследуемые	Норма (коэффициент)	Величина показателя	Процент реализации нормы
Натрий, мг	призывники	5000	2370,92±108,67	47,42±2,17
	студентки	5000	1952,41±303,45	39,05±6,07
Калий, мг	призывники	5000	3630,67±126,79	72,61±2,54
	студентки	5000	2231,42±252,11*	44,63±5,04
Кальций, мг	призывники	800	699,60±41,10	87,45±5,14
	студентки	800	740,09±203,99	92,51±25,50
Магний, мг	призывники	400	403,14±21,84	100,78±5,46
	студентки	400	251,90±34,41*	62,98±8,60
Фосфор, мг	призывники	1200	1617,87±51,53	134,82±4,29
	студентки	1200	1191,95±161,47*	99,33±13,46
Железо, мг	призывники	15	21,44±0,74	142,91±4,91
	студентки	18	14,25±1,68*	79,17±9,31
Медь, мг	призывники	2	1,45±0,07	72,72±3,39
	студентки	2	0,90±0,12*	44,86±6,22
Сера, мг	призывники	1000	302,59±11,85	30,26±1,19
	студентки	1000	253,02±46,79	25,30±4,68
Цинк, мг	призывники	15	9,73±0,42	61,59±3,01
	студентки	15	7,75±1,12	51,65±7,50

Примечание: \* различия достоверны в сравниваемых группах призывников и студентов ( $p < 0,05$ ).

тическая величина потребления у мужчин составила 3630,67±126,79, процент реализации нормы - 72,61±2,54. В группе женщин фактическая величина потребления равна 2231,42±252,11, процент реализации нормы соответствует 44,63±5,04, что достоверно ( $p < 0,05$ ) ниже, чем у мужчин.

Среднесуточные показатели, полученные нами в группе мужчин, по кальцию составили 699,60±41,10 мг. Более низкое содержание кальция в рационах мужчин связано с недостаточным поступлением в организм молока и молочных продуктов – основного источника данного микроэлемента. Это подтверждает факт, что процент реализации нормы потребления в данной группе равен 87,45±5,14. Кальций - трудно усвояемое вещество. В наших исследованиях соотношение кальция и фосфора у мужчин равно 1:2,3, в группе женщин - 1: 1,6. Обмен кальция характеризуется тем, что при недостаточном его поступлении с пищей он все равно продол-

жает выделяться из организма в прежних объемах за счет его запасов. Понижение его концентрации в крови чревато нарушениями функций нервной системы. Подобным образом сказывается на усвоении кальция высокий уровень поступления с пищей магния. Оптимальное соотношение этих элементов составляет 1:0,5. В группе мужчин соотношение кальция: магний приближается к норме (1:0,6), в группе женщин оно меньше нормы за счет снижения магния и равно 1:0,34. Пищевые рационы женщин содержат молочные продукты, богатые кальцием, рассчитанные фактические показатели потребления приближаются к норме и составляют 740,09±203,99, реализация нормы - 92,51±25,50%.

Содержание магния, потребляемого с пищей, для взрослого человека составляет 400 мг в сутки, в группе призывников оно соответствует физиологическим потребностям и равно 403,14 ±21,84, в то время как в группе

студенток в рационах питания почти вдвое меньше нормы, процент реализации составляет  $62,98 \pm 8,60$ .

Содержание фосфора в фактическом питании призывников ( $1617,87 \pm 51,53$  мг) на четверть превышает рекомендуемые нормы (норма потребления - 1200 мг). У женщин содержание его в среднесуточном рационе приближается к физиологической норме -  $1191,95 \pm 161,47$ . Потребление с пищей больших количеств фосфора может спровоцировать замедленное всасывание кальция и магния в организме. Основными продуктами- поставщиками фосфора в рационах призывников являются каши, бобовые, яйца, пиво.

Количество железа в рационах призывников превышает физиологические потребности ( $21,44 \pm 0,74$  мг), процент реализации потребления нормы составил  $142,91 \pm 4,91$ . Значительный дефицит железа отмечается у студенток -  $14,25 \pm 1,68$ , соответственно реализация нормы составляет  $79,17 \pm 9,13$ . Недостаточное поступление железа в продуктах питания может вызвать анемию и приводить к снижению резистентности организма и ухудшению психомоторной работоспособности.

Физиологическая потребность в меди составляет 2 мг. В наших расчетных данных отмечено недостаточное поступление этого микроэлемента. В рационах питания мужчин количество меди равно  $1,45 \pm 0,07$  мг. Вдвое меньше количество меди поступает с пищей в группе женщин ( $0,90 \pm 0,12$  мг), а реализация нормы составляет  $44,86 \pm 6,22\%$ .

Суточная потребность в сере составляет около 1000 мг, без нее невозможен синтез тиамина и биотина. Значительная часть серы участвует в процессе обезвреживания ядовитых веществ в печени, входит в состав инсулина и тиамина, она участвует в процессе регуляции углеводного обмена. Фактически полученные данные в рационе питания серы указывают на недостаточное ее поступление. У мужчин ( $302,59 \pm 11,85$  мг) процент реализации нормы лишь  $30,26 \pm 1,19$ , еще меньше у женщин:  $253,0246,79$  мг, что составляет  $25,30 \pm 4,68\%$  от нормы. Основные источники серы - продук-

ты животного происхождения, но довольно значительное ее содержание и в растительной пище.

Содержание цинка в фактическом питании обследованной группы ниже рекомендуемых показателей и равно  $9,73 \pm 0,42$  при рекомендуемой норме у мужчин и женщин 15 мг. Еще меньше поступление цинка отмечается в рационах женщин ( $7,75 \pm 1,12$  мг). Реализация нормы составляет у мужчин  $61,59 \pm 3,01\%$ , у женщин -  $51,65 \pm 7,50\%$ . Возможными причинами дефицита цинка в питании может быть потребление в качестве основного продукта питания без дрожжевого хлеба из муки тонкого помола.

Это подтверждает и процентное распределение всех обследуемых по соответствию потребления макронутриентов. Полученные расчетные данные рассматривались в абсолютных цифрах и процентном отношении в сравнении со средними значениями, где при оценке учитывались отклонения индивидуальных абсолютных значений основных показателей в кратности среднеквадратических (сигмальных) величин ( $D_R$  - коэффициент регрессии) от средней величины. Средним считался показатель, когда отклонение отмечалось в пределах одной  $D_R$ . Колебания в пределах от 1,1 до 2,0  $D_R$  в сторону высоких или низких цифр относили показатель соответственно к выше и ниже среднего. Превышение индивидуальных показателей более чем на 2  $D_R$  позволяло относить к высокой и низкой степени (табл. 2).

Представленные в таблице результаты свидетельствуют, что средние величины потребления минеральных веществ с пищей наблюдаются у большинства ( $54,55 - 100\%$ ) обследованных мужчин и женщин. Группы с ниже средним и особенно низким значениями более представительны (от 0 до  $22,73\%$ ), в то время как с выше средним и высоким показателями немногочисленны и менее представительны по численному составу и в процентном отношении (0 до  $9,09\%$ ).

## Выводы

1. Поступление минеральных веществ в суточном рационе питания группы мужчин

Таблица 2

## Распределение обследуемых на группы по величине потребления минеральных веществ

Показатель	Обследуемые	Группы обследуемых по величине потребления											
		низкое		ниже среднего		среднее		выше среднего		высокое		всего	
		абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Натрий	призывники	0	0	18	9,14	147	74,62	20	10,15	12	6,09	197	100
	студентки	0	0	1	4,55	18	81,82	1	4,55	2	9,09	22	100
Калий	призывники	0	0	30	15,23	138	70,05	22	11,17	7	3,55	197	100
	студентки	0	0	5	22,73	12	54,55	4	18,18	1	4,55	22	100
Кальций	призывники	0	0	3	1,52	179	90,86	9	4,57	6	3,05	197	100
	студентки	0	0	0	0	19	86,36	1	4,55	2	9,09	22	100
Магний	призывники	0	0	3	1,52	177	89,85	12	6,09	5	2,54	197	100
	студентки	0	0	3	13,64	16	72,73	2	9,09	1	4,55	22	100
Фосфор	призывники	2	1,02	25	12,69	146	74,11	17	8,63	7	3,55	197	100
	студентки	0	0	1	4,55	16	72,73	4	18,18	1	4,55	22	100
Железо	призывники	0	0	0	0	197	100	0	0	0	0	197	100
	студентки	0	0	0	0	22	100	0	0	0	0	22	100
Медь	призывники	0	0	9	4,57	166	84,26	8	4,06	14	7,11	197	100
	студентки	0	0	1	4,55	18	81,82	2	9,09	1	4,55	22	100
Сера	призывники	0	0	17	8,63	158	80,20	15	7,61	7	3,55	197	100
	студентки	0	0	1	4,55	18	81,82	1	4,55	2	9,09	22	100
Цинк	призывники	0	0	21	10,66	146	74,11	25	12,69	5	2,54	197	100
	студентки	0	0	2	9,09	15	68,18	5	22,73	0	0	22	100

в сравнении с группой женщин достоверно ( $p < 0,05$ ) по потреблению калия, магния, фосфора, железа, меди.

2. Потребление минеральных веществ в сравнении с общепринятой нормой в пищевых рационах снижено в группе мужчин: по натрию, калию, кальцию, меди, сере, цинку. В группе женщин отмечено уменьшение потребления минеральных веществ: по натрию, калию, кальцию, магнию, железу, меди, сере, цинку.

3. Фактическое питание в группе призывников характеризуется избыточным содержанием в пищевых рационах фосфора, а также поступление его с кальцием в несбалансированном виде. В питании всех обследо-

ванных контингентов наблюдается неблагоприятное соотношение не только между кальцием и фосфором, но и между кальцием и магнием за счет уменьшенного потребления кальция.

4. Несоответствие потребления минеральных веществ физиологическим нормам среди обследуемых контингентов требует рационализации питания с целью профилактики заболеваний.

### Литература

1. Андрианов, Т.Д. Рациональное питание как фактор формирования здоровья детей в современных условиях / Т.Д. Андрианов, А.А. Крюкова // Здоровье детей Беларуси: сб. материалов VII съезда пед-

- диатров Респ. Беларусь / под ред. Л.И. Матуш.– Минск, 1999.– С.6–7.
2. Дорошевич, В.И. Фактическое питание и статус питания как критерий оценки уровня здоровья военнослужащих / В.И. Дорошевич // Актуальные вопросы современной медицины: материалы конф.– Минск, 2001.– С. 118.
  3. Золоторева, А.В. Текущий контроль за состоянием здоровья студенческой молодежи / А.В. Золоторева // Здоровье и окружающая среда: сб. науч. тр. к 75-летию НИИ санитарии и гигиены: в 2 т. / под ред. С.М. Соколова, В.Г. Цыганкова/ НИИ санитарии и гигиены. – Барановичи, 2002. – Т. 2. – С. 301 -302.
  4. Лавриненко, Г.В. Гигиеническая оценка питания как элемента здорового образа жизни учащихся и студентов / Г.В. Лавриненко // Национальная политика в области здорового питания в Республике Беларусь: материалы Междунар. науч. конф. 20-21 нояб. 1997г. / Министерство Здравоохранения Республики Беларусь. – Минск, 1997 – С. 61 – 64.
  5. Лавриненко, Г.В. Гигиеническая оценка питания студентов Минского медицинского института / Г.В. Лавриненко // Национальная политика в области здорового питания в Республике Беларусь: материалы Междунар. науч. конф. 20-21 нояб. 1997г./ Министерство Здравоохранения Республики Беларусь. – Минск, 1997 – С. 112.
  6. Лавинский, Х.Х. Мониторинг фактического питания детей школьного возраста: метод. рекомендации / Х.Х. Лавинский, Н.Л. Бацукова, И.И. Кедрова ; Министерство Здравоохранения Республики Беларусь. – Минск, 2000. – С 28 .
  7. Мельниченко, П.И. Современные проблемы охраны здоровья военнослужащих / П.И. Мельниченко // Военно-медицинский журнал.– 1997.– № 7.– С. 51–55.
  8. Нормы физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для различных групп населения СССР / Ин-т питания АМН СССР. – М., 1991.–24 с.
  9. Покровский, А.А. Химический состав пищевых продуктов/ А.А.Покровский // Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов.– М.: Пищевая промышленность, 1976.–227 с.
  10. Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания всех форм собственности / Министерство торговли Республики Беларусь.– Мн. : Бел.ассоц. кулинаров, 1999. – 614 с.
  11. Скурихин, И.М. Химический состав пищевых продуктов: справочник / И.М. Скурихин, М.Н. Волгарев.– М.: Агропромиздат, 1987.– 224 с.
  12. Comment apprecier l'état nutritionnel d'un malade / J. Bringer, L. [et al.] // Presse Med. - 1985. – Vol. 2.– P. 75 – 77.
  13. Chen, C.M. Nutrition status of the Chinese people / C.M. Chen // Biomed. Environ Sci. – 1996. – Vol 9, №2.– P.81– 92.
  14. Food and nutrient of a national sample of 4-year-old children in 1950: comparison with the 1990s / C. J. Prynne [et al.] // Public. Health Nutr. –1999.– Vol.2, № 4.– P.537– 547.

Поступила 13.09.2005 г.  
Принята в печать 28.12.2005 г.